

## ELECTROLYTIC CAPACITOR

Patent Number: JP7240351  
Publication date: 1995-09-12  
Inventor(s): SHIMADA HIROSHI; others: 02  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent: JP7240351  
Application Number: JP19940029572 19940228  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01G9/048; H01G9/008  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To provide an electrolytic capacitor, which can make problems concerned in a reduction in an inductance solve by a new laminated structure and production technique, which are superior in both characteristics and productivity, to a product which is requested a reduction in an impedance in its high- frequency region.  
**CONSTITUTION:** An electrolytic capacitor is one manufactured into a structure, wherein a capacitor element 24 is constituted by laminating anode foils 21 and cathode foils 22 in a plurality of steps making electrolyte layers 23 interpose between the foils 21 and 22 in such a way that terminal parts 21a of each anode foil 21 and terminal parts 22a of each cathode foil 22 respectively come to a position on the opposite side of each one and in such a way that the intervals between the parts 21a of each anode foil 21 and the intervals between the parts 22a of each cathode foil 22 are respectively shifted in order at an equal interval and one piece of an external terminal 25a and one piece of an external terminal 25b are respectively connected with the parts 21a of a plurality of pieces of the foils 21 of this element 24 and the parts 22a of a plurality of pieces of the foils 22 of the element 24.

---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-240351

(43)公開日 平成7年(1995)9月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 G 9/048  
9/008

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 G 9/04

3 2 8

3 4 9

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全10頁)

(21)出願番号

特願平6-29572

(22)出願日

平成6年(1994)2月28日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 島田 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 横 雄一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 潮 慶樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

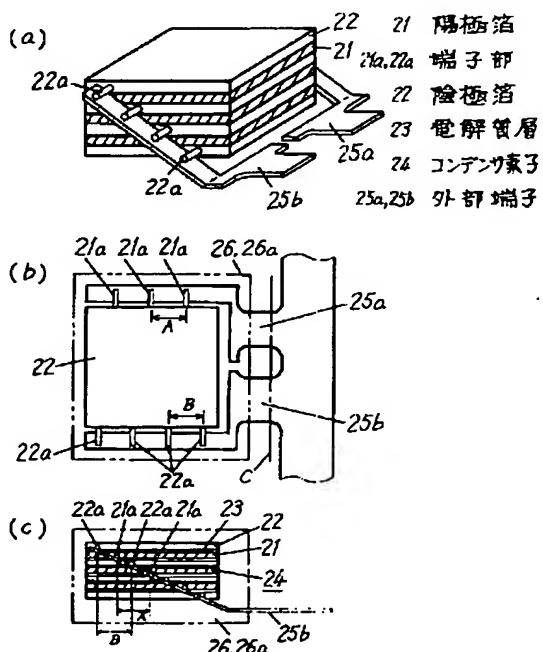
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 電解コンデンサ

(57)【要約】

【目的】 高周波領域で低インピーダンスを要望される製品について、特性、生産性ともに優れた新しい積層構造と生産工法により、低インダクタンス化に係わる課題を解決することができる電解コンデンサを提供することを目的とする。

【構成】 陽極箔21の端子部21aと陰極箔22の端子部22aがそれぞれ反対側の位置にくるように、かつ陽極箔21の端子部21a間および陰極箔22の端子部22a間がそれぞれ等間隔で順次ずれるように、陽極箔21と陰極箔22をその間に電解質層23を介在させて複数段積層することによりコンデンサ素子24を構成し、かつこのコンデンサ素子24の複数個の陽極箔21の端子部21aおよび複数個の陰極箔22の端子部22aにそれぞれ1個の外部端子25a、25bを接続したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 端面より外方へ突出する端子部を有する陽極箔および陰極箔と、前記陽極箔と陰極箔の間に介在される電解質層とを有し、前記陽極箔の端子部と陰極箔の端子部がそれぞれ反対側の位置にくるようにかつ陽極箔の端子部間および陰極箔の端子部間がそれぞれ等間隔で順次ずれるように、陽極箔と陰極箔をその間に電解質層を介在させて複数段積層することによりコンデンサ素子を構成し、かつこのコンデンサ素子における複数個の陽極箔の端子部および複数個の陰極箔の端子部にそれぞれ1個の外部端子を接続した電解コンデンサ。

【請求項2】 端面より外方へ突出する端子部を有する陽極体に電解質層を介して陰極層を設けることによりコンデンサ素子を構成し、このコンデンサ素子における陽極体の端子部間が等間隔で順次ずれるように複数個のコンデンサ素子を積層し、かつ前記複数個のコンデンサ素子における陽極体の端子部に1個の外部端子を接続するとともに、前記複数個のコンデンサ素子における陰極層に1個の外部端子を接続した電解コンデンサ。

【請求項3】 電解質層は駆動用電解液、無機あるいは有機の固体電解質を含浸または保持させたセパレータからなる請求項1記載の電解コンデンサ。

【請求項4】 電解質層は無機あるいは有機の固体電解質層からなる請求項1または2記載の電解コンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は各種電子機器に用いられる電解コンデンサに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の電源回路の高周波化とともに、すべての電子部品に対し優れた高周波特性（インピーダンス特性）が求められている。電解コンデンサについても例外ではなく、これを実現するために、陽極の表面状態、酸化皮膜の形成方法、電解質層の改善、陰極の表面状態、コンデンサ素子の構造などあらゆる角度から検討、改善がなされている。

【0003】 単位容積あたり大きな静電容量を有するアルミ電解コンデンサは、なかでもその代表的なものであるが、図10にも示すように、そのほとんどは製造工法上、生産性の至便さなどの理由から、粗面化により実質の表面積を大きくした陽極箔1と陰極箔2をセパレータ3を介して捲回した構造を採用している。高周波領域でのインピーダンス改善のために、セパレータ3に担持された電解質層4の改善（低レジスタンス化）には大きく注力されているが、加えて電極箔が長尺の製品や静電容量が大きい大形の製品では、素子の構造によってはインダクタンスが比較的低周波領域から影響してくるので、高周波領域で使用する用途によっては何らかの低インダクタンス化の改善が必要であった。

【0004】 この改善の一つとして長尺の電極箔に複数

10

20

30

40

50

個の端子部を設ける方法が取られる場合があるが、この方法は引き出した端子部同士の接続が複雑であるため、少なからず生産性を損ねるものである。

【0005】 また電極箔の短尺化によってインダクタンスを抑える方法として、例えば特開昭58-170826号公報にも開示されているような短尺箔の積層構造が考えられるが、これも各層間の接続を信頼性良く確保するには、電極箔が弁金属であり、かつその表面に生成され易い酸化皮膜が強固な絶縁体であるため、非常に困難な接続工法上の課題を抱えている。

【0006】 一方、陽極材料としてアルミニウムやタンタルを用い、電解質として無機の固体電解質である二酸化マンガンや二酸化鉛を用いた固体電解コンデンサは、図11(a) (b)にも示すように、そのほとんどは製造工法上の制約から、内部端子部11aを備え、かつ粗面化により実質の表面積を大きくした陽極箔あるいは陽極板11、もしくは内部端子部12aを備え、かつ微粉末を焼結した陽極体12に、固体電解質13を熱分解反応を利用して焼き付けた後、カーボン、導電性接着剤などにより陰極層14を形成する構造を採用している。これらはその電解質の特徴から、先に述べたアルミ電解コンデンサに比べ温度依存性が小さく高周波領域でのレジスタンスが低いという利点を有するが、反面、耐電圧が低く、かつ生産工法の制約から生産性でやや不利であるという面も抱えている。

【0007】 さらにこの固体電解質の低レジスタンス化を追求したものとしては、電荷移動錯体であるTCNQ塩を利用した通称有機半導体コンデンサ、複素環式化合物であるピロール、チオフェン、フランなどを重合して導電化した通称導電性高分子を利用した機能性高分子コンデンサなどが実用化されている。

【0008】 しかしながらこれらの電解コンデンサについても、構造に係わる低インダクタンス化の改善については、上述のアルミ電解コンデンサの改善範疇にとどまっている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 最も一般的な電極箔を用いた捲回式電解コンデンサは、図10に示すように、かしめなどの手法を用いて取り付けられた内部端子部5を有する陽極箔1と陰極箔2をセパレータ3を挟んで対向させ、これらを巻芯の周りに捲回した後、巻芯を拭き取り、その後、セパレータ3に駆動用電解液あるいは電解質層4を担持させることによりコンデンサ素子6を構成している。

【0010】 この方法においては比較的低成本できわめて量産性に優れた設備が既に開発されて実用化されており、現在の弁金属箔を電極として利用する電解コンデンサの標準的な生産形態であるといえる。

【0011】 しかしながら、この優れた構造、工法により製造される製品においても、近年の電子機器における

電源の高周波化に伴う急速な高周波領域特性の改善要望に追従するには、かなり厳しい課題をいくつか克服することが必要である。加えて電子機器の小形化、軽量化、薄型化、面実装化などの要望を加味するとき、この多様な要望に応えるには幾多の材料、工法、構造などの面で大なり小なりの改変が必要である。したがってある用途で要望される項目の中でも特に重要視される項目については、その重要項目に極力応えうる改良品、対策品で対応するという状態であり、このため少量多品種生産の指向やむなしの分野もでてきており、前述の優れた生産性が少なからず阻害される事態となっている。

【0012】高周波領域で低インピーダンスの製品についても、機器の薄型化指向から、面実装品で低背かつ低インピーダンスのものというような複数の課題が課せられることが多い。このような要望に応えるには、コンデンサ素子の電極箔を積層する構造を採用すれば原理的には可能であることは周知のことである。しかしながら実際の構造、工法については弁金属である電極箔の物性、製品としての実用に耐えうる構造、生産性などを考慮する時、優れた製造方法を容易に確立することは難しい。このような状況下で量産に耐えうる構造、工法、製造方法の出現は、製造者、機器の設計担当者の双方にとって重要な関心事のひとつである。

【0013】本発明は高周波領域で低インピーダンスを要望される製品について、特性、生産性ともに優れた新しい構造と生産工法により、低インダクタンス化に係わる課題を解決することができる電解コンデンサを提供することを目的とするものである。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の電解コンデンサは、端面より外方へ突出する端子部を有する陽極箔および陰極箔と、前記陽極箔と陰極箔の間に介在される電解質層とを有し、前記陽極箔の端子部と陰極箔の端子部がそれぞれ反対側の位置にくるよう、かつ陽極箔の端子部間および陰極箔の端子部間がそれぞれ等間隔で順次ずれるように、陽極箔と陰極箔をその間に電解質層を介在させて複数段積層することによりコンデンサ素子を構成し、かつこのコンデンサ素子における複数個の陽極箔の端子部および複数個の陰極箔の端子部にそれぞれ1個の外部端子を接続した構成としたものである。

#### 【0015】

【作用】上記電解コンデンサによれば、端面より外方へ突出する端子部を有する陽極箔および陰極箔と、前記陽極箔と陰極箔の間に介在される電解質層とを有し、前記陽極箔の端子部と陰極箔の端子部がそれぞれ反対側の位置にくるよう、かつ陽極箔の端子部間および陰極箔の端子部間がそれぞれ等間隔で順次ずれるように、陽極箔と陰極箔をその間に電解質層を介在させて複数段積層することによりコンデンサ素子を構成するようにしている

ため、積層を終えたコンデンサ素子は陽極側および陰極側とも、陽極箔および陰極箔の端面より外方へ突出する端子部は斜め方向に整然と一直線上に並ぶことになり、これにより、それぞれ分断されている複数個の陽極箔同士および陰極箔同士の接続、複数個の陽極箔の端子部および複数個の陰極箔の端子部と外部端子との接続も確実に行わせることができるために、信頼性の高い接続が可能になるとともに、工法の簡便化が図れるものである。またこの電解コンデンサは積層形であるため、高周波領域においても低いインピーダンスを有し、かつ低背で面実装が可能な積層構造の電解コンデンサを高い生産性のもとに得ることができるものである。

#### 【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面にもとづいて説明する。

【0017】図1(a) (b) (c) は本発明の一実施例における電解コンデンサを示したものである。図1(a) (b) (c)において、21, 22は端面より外方へ突出する端子部21a, 22aを有する陽極箔および陰極箔で、この陽極箔21と陰極箔22をその間に電解質層23を介在させて複数段積層することによりコンデンサ素子24を構成している。そして前記陽極箔21と陰極箔22を電解質層23を介在させて複数段積層する場合、陽極箔21の端子部21aと陰極箔22の端子部22aは図1(b) (c)に示すようにそれぞれ反対側の位置にくるように、かつ陽極箔21の端子部21a間Aおよび陰極箔22の端子部22a間Bがそれぞれ等間隔で順次ずれるように陽極箔21と陰極箔22を電解質層23を介在させて複数段積層しているものである。

【0018】また前記コンデンサ素子24における複数個の陽極箔21の端子部21aおよび複数個の陰極箔22の端子部22aには図1(a) (b)に示すように外部端子25a, 25bが接続されるもので、この外部端子25a, 25bは図1(b)のCの部分で切断することにより、陽極側の外部端子25aと陰極側の外部端子25bに分離されるものである。26はコンデンサ素子24の封止を行う封止部材である。

【0019】次に本発明の具体的な実施例について説明する。

【実施例1】図2(a) (b)に示すように、幅30mmのアルミニウムからなる陽極箔21(耐圧600V)をE-E', F-F', G-G'の形状で長さ40mmに切断するとともに、幅30mmのアルミニウムからなる陰極箔22をA-A', B-B', C-C', D-D'の形状で長さ40mmに切断し、そしてこの陽極箔21と陰極箔22には端面より外方へ突出する錫鍍金銅被覆鋼線とアルミニウム部分からなる端子部21a, 22aのアルミニウム部分をかしめ加工により接続し、その後、図2(c)に示すように、陽極箔21と陰極箔22をその間に厚さ50μmのセパレータからなる電解質層23を介

在させて複数段交互に積層することによりコンデンサ素子24を構成した。

【0020】この場合、陽極箔21と陰極箔22は、3枚の陽極箔21と4枚の陰極箔22を陽極箔21の端子部21aと陰極箔22の端子部22aがそれぞれ反対側の位置にくるように交互に積層した。また陽極箔21の端子部21a間Aおよび陰極箔22の端子部22a間Bは、陽極箔21をE-E'、F-F'、G-G'の形状で長さ40mmに切断するとともに、陰極箔22をA-A'、B-B'、C-C'、D-D'の形状で長さ40mmに切断しているため、これらを図2(c)に示すように端部を合わせて交互に積層することにより、それぞれ等間隔で順次ずれるものである。

【0021】そしてこの後、これらの周囲をポリエチレンテレフタートからなる粘着テープ29で固定し、そして定量の電導度1.2mS/cm(30℃)の駆動用電解液をセパレータからなる電解質層23に含浸させた。そして前記コンデンサ素子24における複数個の陽極箔21の端子部21aおよび複数個の陰極箔22の端子部22aには、図1(a)(b)に示す厚さ約200μmの錫鍍金ニッケルのリードフレームからなる外部端子25a、25bを半田ペーストを用いた半田付けにより接続するとともに、この外部端子25a、25bは図1(b)のCの部分で切断することにより、陽極側の外部端子25aと陰極側の外部端子25bに分離した。そして最後に図1(b)(c)に示すラミネートフィルムからなる封止部材26によって外部端子25a、25bの一部を含めてコンデンサ素子24の封止を行うことにより、図1(a)に示すようなアルミ電解コンデンサを構成した。

【0022】(実施例2) 図2(a)(b)に示すように、幅30mmのアルミニウムからなる陽極箔21(耐圧600V)をE-E'、F-F'、G-G'の形状で長さ40mmに切断するとともに、幅30mmのアルミニウムからなる陰極箔22をA-A'、B-B'、C-C'、D-D'の形状で長さ40mmに切断し、そしてこの陽極箔21と陰極箔22には端面より外方へ突出する錫鍍金鋼被覆鋼線とアルミニウム部分からなる端子部21a、22aのアルミニウム部分をかしめ加工により接続し、そしてこの陽極箔21と陰極箔22の上に厚さ50μmのポリオキシエチレンを主とする電導度0.6mS/cm(25℃)のイオン伝導性高分子の固体電解質からなる電解質層23a(セパレータの機能をも兼ねる)を塗布して硬化させた後、陽極箔21と陰極箔22を交互に積層することによりコンデンサ素子24を構成した。

【0023】この場合、陽極箔21と陰極箔22は3枚の陽極箔21と4枚の陰極箔22を陽極箔21の端子部21aと陰極箔22の端子部22aがそれぞれ反対側の位置にくるように交互に積層した。また陽極箔21の端子部21a間Aおよび陰極箔22の端子部22a間Bは、陽極箔21をE-E'、F-F'、G-G'の形状

で長さ40mmに切断するとともに、陰極箔22をA-A'、B-B'、C-C'、D-D'の形状で長さ40mmに切断しているため、これらを図2(c)に示すように端部を合わせて交互に積層することにより、それぞれ等間隔で順次ずれるものである。

【0024】そしてこのように構成したコンデンサ素子24における複数個の陽極箔21の端子部21aおよび複数個の陰極箔22の端子部22aには、図1(a)(b)に示す厚さ約200μmの錫鍍金ニッケルのリードフレームからなる外部端子25a、25bを半田ペーストを用いた半田付けにより接続するとともに、この外部端子25a、25bは図1(b)のCの部分で切断することにより、陽極側の外部端子25aと陰極側の外部端子25bに分離した。そして最後に図1(b)(c)に示すポリフェニレンサルファイドの肉薄ケース内に液状のエポキシ樹脂を充填してキャスティング封止を行う封止部材26によって外部端子25a、25bの一部を含めてコンデンサ素子24の封止を行うことにより、図1(a)に示すようなアルミ電解コンデンサを構成した。

【0025】(実施例3) 図2(b)に示すように幅30mmのアルミニウムからなる陽極箔21(耐圧49V)をそれぞれE-E'、F-F'、G-G'の形状で長さ40mmに切断し、そしてこれらの切断面部を再酸化した後、これらの表面に、図3に示すように、厚さ約10μmの電導度約8S/cm(25℃)の電子伝導性高分子の固体電解質であるポリビロールからなる電解質層23b(セパレータの機能をも兼ねる)を電解重合により形成し、さらにこの上にカーボン、導電性銀塗料により陰極層27を形成することによりコンデンサ素子24を複数個積層した。

【0026】この場合の積層は、陽極箔21にかしめ加工により接続された端子部21aが同一方向の位置にくるように、かつ端子部21a間Dが等間隔で順次ずれるように、3個のコンデンサ素子24を積層した。そしてこのように構成した複数個のコンデンサ素子24の陽極箔21の端子部21aおよび陰極層27には、図4(a)(b)(c)に示す厚さ約200μmの錫鍍金ニッケルのリードフレームからなる外部端子25a、25bを接続するとともに、この外部端子25a、25bは図4(b)のEの部分で切断することにより、陽極側の外部端子25aと陰極側の外部端子25bに分離した。そして最後に図4(b)(c)に示すエポキシ樹脂によるトランスファーモールドにより封止を行う封止部材26bによって外部端子25a、25bの一部を含めてコンデンサ素子24の封止を行うことにより、図4(a)に示すようなアルミ固体電解コンデンサを構成した。

【0027】(実施例4) 図5(a)(b)に示すようにタンタル線よりなる端子部28aを埋め込み位置をそれぞれ変えて埋め込んだ、幅3.4mm、長さ4.0mm、

厚み0.5mmのタンタルよりなる陽極体28(耐圧48V)を用意し、そしてこの陽極体28の上に硝酸マンガンの熱分解反応により固体電解質である二酸化マンガンからなる固体電解質層23c(セパレータの機能をも兼ねる)を形成し、さらにこの上にカーボン、導電性銀塗料により陰極層27を形成することによりコンデンサ素子24を構成し、そしてコンデンサ素子24を図3に示すように複数個積層した。

【0028】この場合の積層は陽極体28に埋め込んだタンタル線よりなる端子部28aが同一方向の位置にくるように、かつ端子部28a間Dが等間隔で順次ずれるように、3個のコンデンサ素子24を積層した。そしてこのように構成した複数個のコンデンサ素子24の陽極体28の端子部28aおよび陰極層27には、図4(a)(b)(c)に示す厚さ約200μmの錫鍍金ニッケルのリードフレームからなる外部端子25a, 25bを接続するとともに、この外部端子25a, 25bは図4(b)のEの部分で切断することにより、陽極側の外部端子25aと陰極側の外部端子25bに分離した。そして最後に図4(b)(c)に示すエポキシ樹脂によるトランスファーモールドにより封止を行う封止部材26bによって外部端子25a, 25bの一部を含めてコンデンサ素子24の封止を行うことにより、図4(a)に示すようなタンタル固体電解コンデンサを構成した。

【0029】次に本発明の具体的な実施例1, 2, 4との比較のための従来例について説明する。

【0030】(従来例1) 本発明の実施例1, 2との比較のため、図10に示すように、幅30mm×長さ120mmのアルミニウムからなる陽極箔1(耐圧600V)および陰極箔2に、錫鍍金銅被覆鋼線の突出部5aを有するアルミニウム製の内部端子5をかしめ加工により接続し、そして前記陽極箔1と陰極箔2を厚さ50μmのセパレータ3を介して同一方向に捲回し、その周囲をポリエチレンテレフタレートからなる巻き止めテープ7で固定した後、定量の電導度1.2mS/cm(30℃)の駆\*

\*動用電解液をセパレータ3に含浸させてコンデンサ素子6を構成し、そしてこのコンデンサ素子6をアルミニウムからなる有底円筒状の金属ケース8内に収納し、かつこの金属ケース8の開口部にはゴムからなる封口端子部9を配設し、そして封口端子部9の側面および上面に絞り加工による封止を施してアルミ電解コンデンサを構成した。

【0031】(従来例2) 本発明の実施例4との比較のため、図12(a)に示すように、タンタル線よりなる内部端子部15aを埋め込んだ幅3.4mm、長さ4.0mm、厚み1.5mmのタンタルよりなる陽極体15(耐圧48V)の上に硝酸マンガンの熱分解反応により固体電解質である二酸化マンガンからなる固体電解質層16(セパレータの機能をも兼ねる)を形成し、さらにこの上にカーボン、導電性銀塗料により陰極層17を形成することによりコンデンサ素子18を構成し、そしてこのコンデンサ素子18の陽極体15の内部端子部15aおよび陰極層17には、図12(b)に示す厚さ約200μmの錫鍍金ニッケルのリードフレームからなる外部端子19a, 19bを接続するとともに、この外部端子19a, 19bは図12(b)のFの部分で切断することにより、陽極側の外部端子19aと陰極側の外部端子19bに分離した。そして最後に図12(b)に示すエポキシ樹脂によるトランスファーモールドにより封止を行う封止部材20によって外部端子19a, 19bの一部を含めてコンデンサ素子18の封止を行うことにより、図12(b)に示すようなタンタル固体電解コンデンサを構成した。

【0032】(表1)は本発明の実施例1, 2と従来例1により得られたアルミ電解コンデンサのそれぞれについて測定した基本的な電気性能(静電容量、損失角の正接、漏れ電流)を示し、また図6はそれらのインピーダンスの周波数特性を示したものである。

【0033】

【表1】

	静電容量 (μF)	損失角の正接 (%)	漏れ電流 (μA)
実施例1	15.21	4.8	7.9
実施例2	15.08	2.7	7.2
従来例1	15.33	5.9	6.8

【0034】(表2)は本発明の実施例4と従来例2により得られたタンタル固体電解コンデンサについて測定した基本的な電気性能(静電容量、損失角の正接、漏れ電流)を示し、また図7はそれらのインピーダンスの周

波数特性を示したものである。

【0035】

【表2】

	静電容量 ( $\mu$ F)	損失角の正接 (%)	漏れ電流 ( $\mu$ A)
実施例4	47.54	2.2	0.18
従来例2	48.83	9.7	0.81

【0036】(表1) (表2) から明らかなように、本発明の実施例1, 2, 4は従来例1, 2に比べて、基本的な電気性能(測定期波数120Hz)については、損失角の正接が幾分小さくなる程度であるが、高周波領域では積層構造を採用することにより低インダクタンス化されるため、図6、図7から明らかなように顕著にインピーダンスを低く抑えることができるものである。

【0037】また本発明の実施例1, 2においては、端面より外方へ突出する端子部21a, 21bを有する陽極箔21および陰極箔22と、前記陽極箔21と陰極箔22の間に介在される電解質層23, 23aとを有し、前記陽極箔21の端子部21aと陰極箔22の端子部22aがそれぞれ反対側の位置にくるように、かつ陽極箔21の端子部間Aおよび陰極箔22の端子部間Bがそれぞれ等間隔で順次ずれるように、陽極箔21と陰極箔22をその間に電解質層23, 23aを介在させて複数段積層することによりコンデンサ素子24を構成するようによっているため、積層を終えたコンデンサ素子24は陽極側および陰極側とも、陽極箔21および陰極箔22の端面より外方へ突出する端子部21a, 22aは斜め方向に整然と一直線上に並ぶことになり、これにより、それぞれ分断されている複数個の陽極箔21同士および陰極箔22同士の接続、複数個の陽極箔21の端子部21aおよび複数個の陰極箔22の端子部22aと外部端子25a, 25bとの接続も確実に行わせることができるとともに、信頼性の高い接続が可能になるとともに、工法の簡便化が図れるものである。

【0038】そしてまた本発明の実施例3, 4においては、端面より外方へ突出する端子部21aを有する陽極箔21もしくは端面より外方へ突出する端子部28aを有する陽極体28に電解質層23b, 23cを介して陰極層27を設けることによりコンデンサ素子24を構成し、このコンデンサ素子24における陽極箔21の端子部21a間Dもしくは陽極体28の端子部28a間Dが等間隔で順次ずれるように、複数個のコンデンサ素子24を積層するようによっているため、積層を終えた複数個のコンデンサ素子24における陽極箔21の端面より突出する端子部21aおよび陽極体28の端面より突出する端子部28aは斜め方向に整然と一直線上に並ぶとともに、複数個のコンデンサ素子24における陰極層27は積層によって順次接触することになり、これにより、それぞれ分断されている複数個の陽極箔21同士の接続、複数個の陽極体28同士の接続、複数個のコンデンサ素子24における陰極層27同士の接続、複数個の陽

極箔21の端子部21aと外部端子25aとの接続、複数個の陽極体28の端子部28aと外部端子25aとの接続も確実に行わせることができるとともに、信頼性の高い接続が可能になるとともに、工法の簡便化が図れるものである。

【0039】なお、上記発明の実施例1, 2においては、図1(a) (b) (c) に示すように陽極側の外部端子25aと陰極側の端子部25bを同一方向からひきだしたものについて説明したが、図8(a) (b) (c)、図9(a) (b) (c) に示すように、陽極側の外部端子25aと陰極側の外部端子25bをそれぞれ逆方向へ引き出すようにしてもよいものである。またこの図8(a) (b) (c)、図9(a) (b) (c) におけるその他の構成は本発明の実施例1, 2の構成と同じである。

#### 【0040】

【発明の効果】以上のように本発明の電解コンデンサによれば、端面より外方へ突出する端子部を有する陽極箔および陰極箔と、前記陽極箔と陰極箔の間に介在される電解質層とを有し、前記陽極箔の端子部と陰極箔の端子部がそれぞれ反対側の位置にくるように、かつ陽極箔の端子部間および陰極箔の端子部間がそれぞれ等間隔で順次ずれるように、陽極箔と陰極箔をその間に電解質層を介在させて複数段積層することによりコンデンサ素子を構成するようによっているため、積層を終えたコンデンサ素子は陽極側および陰極側とも、陽極箔および陰極箔の端面より外方へ突出する端子部は斜め方向に整然と一直線上に並ぶことになり、これにより、それぞれ分断されている複数個の陽極箔同士および陰極箔同士の接続、複数個の陽極箔の端子部および複数個の陰極箔の端子部と外部端子との接続も確実に行わせることができるとともに、信頼性の高い接続が可能になるとともに、工法の簡便化が図れるものである。またこの電解コンデンサは積層形であるため、高周波領域においても低いインピーダンスを有し、かつ低背で面実装が可能な積層構造の電解コンデンサを高い生産性のもとで得ることができるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明の一実施例のアルミ電解コンデンサの斜視図

(b) 同アルミ電解コンデンサの組立状態を示す平面図  
(c) 同アルミ電解コンデンサの組立状態を示す正面図

【図2】(a) 同アルミ電解コンデンサにおける陰極箔の切断形状を示す平面図

11

(b) 同アルミ電解コンデンサにおける陽極箔の切断形状を示す平面図

(c) 同アルミ電解コンデンサにおける陽極箔と陰極箔を電解質層を介して積層した状態を示す正面図

【図3】本発明の一実施例の固体電解コンデンサの組立状態を示す正面図

【図4】(a) 本発明の一実施例の積層形電解コンデンサの斜視図

(b) 同積層形電解コンデンサの組立状態を示す平面図

(c) 同積層形電解コンデンサの組立状態を示す正面図

【図5】(a) 本発明の一実施例の固体電解コンデンサにおけるコンデンサ素子の斜視図

(b) 同コンデンサ素子の端子部の埋め込み位置を変えた状態を示す斜視図

【図6】本発明の実施例1, 2と従来例1によりそれぞれ得られたアルミ電解コンデンサのインピーダンスと測定周波数との関係を示す特性図

【図7】本発明の実施例4と従来例2によりそれぞれ得られたタンタル固体電解コンデンサのインピーダンスと測定周波数との関係を示す特性図

【図8】(a) 本発明の一実施例のアルミ電解コンデンサの他の形態を示す斜視図

(b) 同アルミ電解コンデンサの組立状態を示す平面図

(c) 同アルミ電解コンデンサの組立状態を示す正面図

10

【図9】(a) 本発明の一実施例のアルミ電解コンデンサのさらに他の形態を示す斜視図

(b) 同アルミ電解コンデンサの組立状態を示す平面図

(c) 同アルミ電解コンデンサの組立状態を示す正面図

【図10】従来例1の陽極箔、陰極箔を用いたアルミ電解コンデンサの破断斜視図

【図11】(a) 従来例を示す陽極体を用いた固体電解コンデンサの素子の斜視図

(b) 従来例を示す陽極箔または陽極板を用いた固体電解コンデンサの素子の斜視図

【図12】(a) 従来例2の陽極体を用いた固体電解コンデンサの素子の斜視図

(b) 同固体電解コンデンサの組立状態を示す斜視図

【符号の説明】

21 陽極箔

21a 端子部

22 陰極箔

22a 端子部

23, 23a, 23b, 23c 電解質層

24 コンデンサ素子

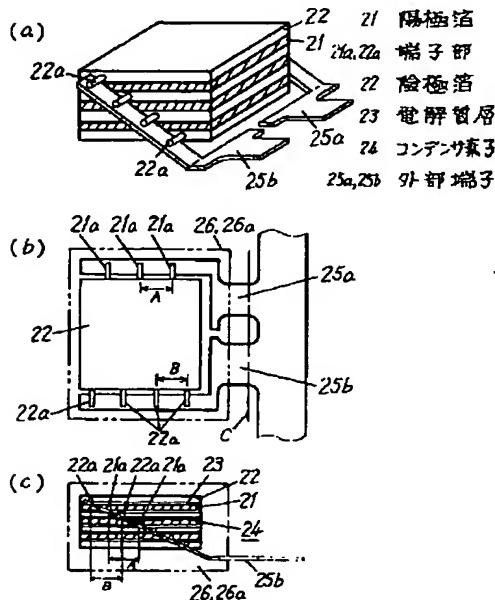
25a, 25b 外部端子

27 陰極層

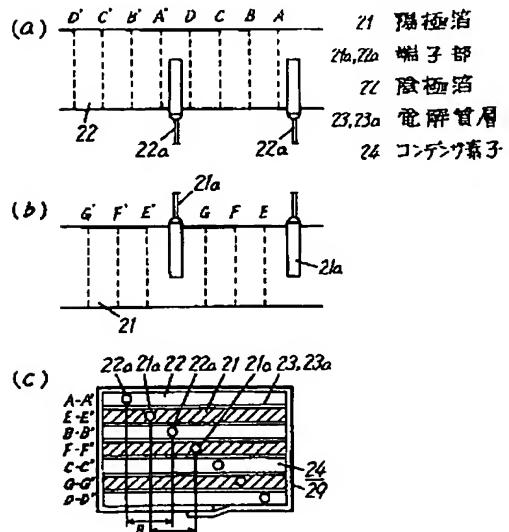
28 陽極体

28a 端子部

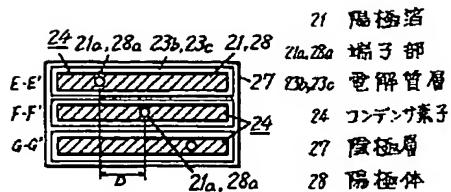
【図1】



【図2】

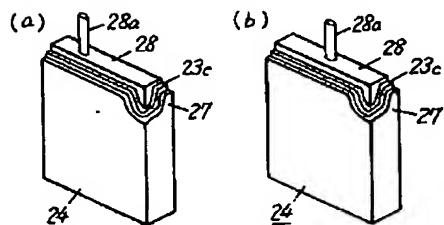


【図3】

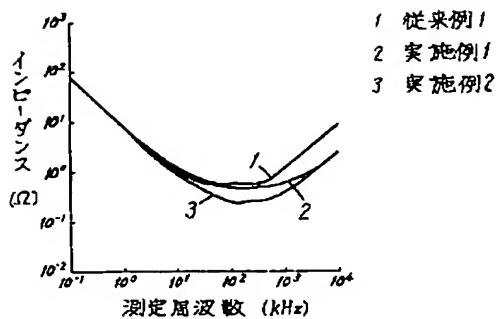


【図5】

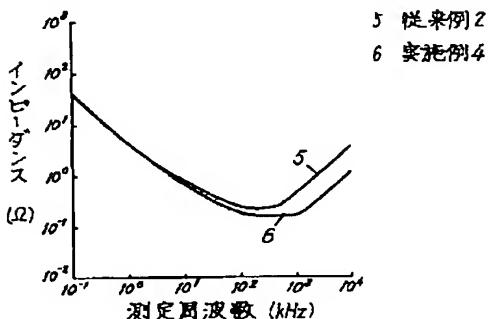
25c 電解質層  
24 コンデンサ素子  
28 隔極体  
28a 端子部



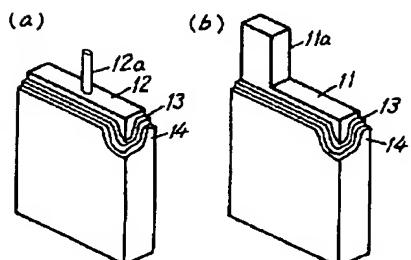
【図6】



【図7】

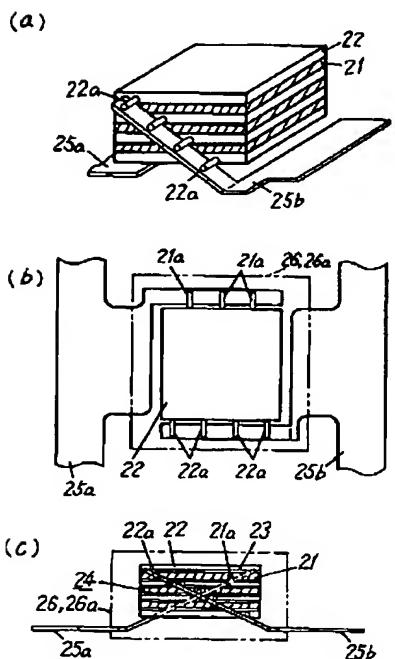


【図11】



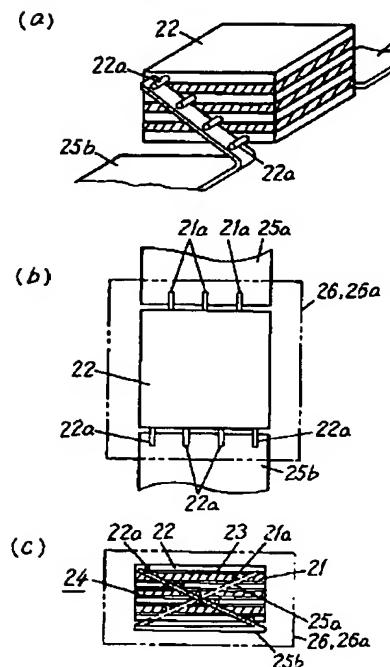
【図8】

21 陽極箔  
22a 端子部  
22 陰極箔  
23 電解質層  
24 コンデンサ素子  
25a,25b 外部端子

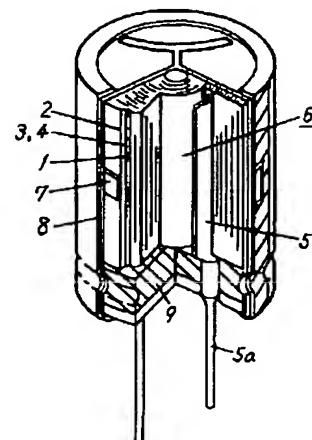


【図9】

21 陽極箔  
22a 端子部  
22 陰極箔  
23 電解質層  
24 コンデンサ素子  
25a,25b 外部端子



【図10】



【図12】

